

(51) Int. Cl.⁶

C 21 B 11/08

識別記号

庁内整理番号

F I

7217-4K

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平5-505620
 (86) (22) 出願日 平成4年(1992)9月17日
 (85) 翻訳文提出日 平成5年(1994)3月18日
 (86) 国際出願番号 PCT/AU92/00489
 (87) 国際公開番号 WO93/06251
 (87) 国際公開日 平成5年(1993)4月1日
 (31) 優先権主張番号 PK8456
 (32) 優先日 1991年9月20日
 (33) 優先権主張国 オーストラリア (AU)

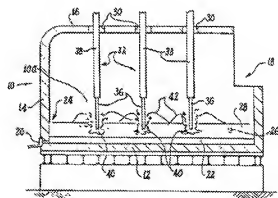
(71) 出願人 オースメルト リミテッド
 オーストラリア国 44472 ヴィクトリア
 州 ダンデンノン キッチン ロード 2
 /13
 (72) 発明者 フロイド、ジョン、ミリス
 オーストラリア国 3808 ヴィクトリア州
 アッパー ビーコンズフィールド エメ
 ラルド ロード 70-72
 (72) 発明者 チャード、イアン、レオナルド
 オーストラリア国 3977 ヴィクトリア州
 クランボーン クラレンドン ストリー
 ト ユニット 1/158
 (74) 代理人 弁理士 若林 忠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鉄の製造方法

(57) 【要約】

鉄含有原料をスラグ浴を含有する反応炉中で熔融するための方法であって、加熱および還元条件を浴の少なくとも1つの還元領域内で燃料/還元剤の噴射で生じさせ、酸素含有気体を少なくとも1個の天井から挿入した管で噴射させることにより発生させる。原料を追加の還元剤および燃料とともに反応炉の少なくとも1つの還元領域にあるいはその近傍にフィードして熔融還元を行わせ、追加の還元剤として石炭を使用する。酸素および燃料/還元剤の噴射速度をコントロールし、約40%ないし約50%の燃料/還元剤の燃焼度に十分な、約40%ないし約100%の酸素含有量を有する噴射ガスを作製することに必要で十分な還元条件を達成し、かつ熔融操作で生じたCOおよびH₂並びに浴から燃焼ガスが運び出した炭素粉塵が反応炉中で後燃焼を受ける。



請求の範囲

るいは2の方法。

1. 融着原料をスラグ浴を含有する反応器中で熔融することから成る方法であって、加熱および還元条件を殆どの少なくとも1つの還元領域内で原料／還元剤および融着含有気体を少なくとも1個の天井から挿入した槽で噴射することにより発生させ、原料を追加の還元剤および融着剤とともに反応炉の少なくとも1つの還元領域にあるいはその近傍にフィードして熔融還元を行わせ、追加の還元剤として石炭を使用し、融着剤および原料／還元剤の噴射速度をコントロールし、約40%ないし約50%の原料／還元剤の燃焼度に分た、約40%ないし約100%の融着含有量を有する噴射ガスを作製することによって必要で十分な還元条件を達成し、かつ熔融操作で生じたCOおよびH₂並びに浴から懸焼ガスが運び出した炭素粉塵が反応器中で後燃焼を受けることを特徴とする上記の方法。

2. 天井から挿入した噴射により強い還元性の条件を生じる請求項1の方法。

3. 原料と噴射した還元剤が細い微粒状の石炭、燃料油、天然ガス、LPGその他の適当な炭素性の原料およびこれらの混合物から選択される請求項1あ

っては窒素のような不活性ガスと混合している請求項8の方法。

10. 追加の石炭還元剤が流注石炭である請求項1ないし9のいずれか1項の方法。

11. 塊状石炭を融着原料と一緒に浴にフィードする請求項10の方法。

12. 塊状石炭を原料の約20ないし60重量%の割合でフィードする請求項11の方法。

13. 原料によって異なるが、石灰あるいはシリカのような融剤を資源原料と一緒にフィードする請求項1ないし12のいずれか1項の方法。

14. 少なくとも追加の石炭還元剤および原料を熔融操作中に連続的にフィードし、スラグおよび鉄の取り出しが連続的に行われる請求項1ないし13のいずれか1項の方法。

15. 少なくとも追加の石炭還元剤および原料を熔融操作中に連続的にフィードし、スラグおよび鉄の取り出しがバッチ毎に行われる請求項1ないし13のい

4. 原料がキャリアーガスで噴射された無粉炭である請求項3の方法。

5. キャリアーガスが原料の燃焼に必要な少なくとも融着を一部分に含んでいる請求項4の方法。

6. キャリアーガスが空気、酸素強化空気、融着および不活性ガスの混合物から選択される請求項4の方法。

7. キャリアーガスが空気を含有する不活性ガスまたは不活性ガスであり、その不活性ガスが融着である請求項6の方法。

8. 燃焼のために必要な酸素の部分は原料／還元剤の流れとは別の槽を通過する流れによって噴射され、槽の下流でおよび／またはスラグ浴中でみ生ずる別の流れと混合される請求項1ないし7のいずれか1項の方法。

9. 上記の別の流れから噴射した上記の酸素の部分が融着のみ、空気、酸素強化空気から流り、場合によ

れか1項の方法。

16. 熔融還元を約1350℃ないし約1500℃の反応炉温度で行い、その槽はあるいは各槽はステンレススチールのような適当な合金鋼である請求項1ないし15のいずれか1項の方法。

17. その槽はあるいは各槽は熔融操作中冷却材の供給によって冷却する請求項16の方法。

18. 後燃焼をスラグ上の反応器空間に吹き込んだ融着あるいは空気あるいは酸素強化空気のような融着含有ガスで行う請求項1ないし17のいずれか1項の方法。

19. そのあるいは各還元領域に隣接したような隔壁面に接近してスラグ浴に高レベルの熱移動を行うために後燃焼を行う請求項18の方法。

20. 後燃焼用の融着含有ガスを浴表面上のその低い流出端を有する少なくとも1本の槽で供給する請求項1ないし19のいずれか1項の方法。

21. 後燃焼用の融着含有ガスを強い管を通じて反応

炉空間に吹き込み、この暑い管を通じて原料／還元剤用の天井から挿入した場合は伸びてあり、暑い管は面上で次第になるように伸びている請求項1ないし19のいずれか1項の方法。

22. $(CO + H_2O)$ 対 $(CO + H_2 + CO_2 + H_2)$ の比によって求めた酸化度が0.2より大きく減るように後燃焼を行う請求項1ないし21のいずれか1項の方法。

23. 酸化度が約0.95より大きくはないではない請求項22の方法。

24. 酸化度は燃焼後に最高レベルの熱移動を行うために制御し、ガスのその後の利用に矛盾無く、しかも炭を再酸化することもない請求項22あるいは請求項23の方法。

25. 鉄含有原料は焼成石灰のような融剤あるいはその他の還元剤としての塊状石灰と一緒に反応炉に投入し、その時に原料は塊状あるいは微粉形態である請求項1ないし24のいずれか1項の方法。

26. 原料を反応炉煙道ガスと一緒に吹出すことを防

ぐために、原料は融剤および／または塊状石灰と塊状になっている請求項1ないし24のいずれか1項の方法。

27. 原料、融剤更に還元剤をスラグ炉上の反応炉の最適な位置に置かれた投入口を通じて天井から挿入して塊材口から生じたそのまたは少なくとも1つの還元領域にあるいはその近傍に投入する請求項1ないし24のいずれか1項の方法。

28. 炭当量強度を持つ資源原料および融剤をそのまたは各天井から挿入した塊を通じて反応炉に投入する請求項1ないし24のいずれか1項の方法。

29. 天井から挿入した塊材が炉表面の實質的な上向き熱返しを伴って塊材が還元領域内で實質的な底持を起すような塊材である請求項1ないし28のいずれか1項の方法。

30. 原料が塊状、粉末、ペレット、微細ペレットの鉄鉱石、砂鉄、鉄屑、鉄粉、鉄屑、製鉄用還元剤、高鉄含有スラグおよびこれらの混合物から選択される請求項1ないし28のいずれか1項の方法。

明 細 書

鉄の製造方法

本発明は直接還元による炭当量資源からの鉄の製造方法に関する。この方法は現在この目的には経済的に利用されない低鉄含有資源、例えば砂鉄の直接還元特別に適用可能である。しかしながら、この方法は従来の煉鉄法に通常使用する鉄鉱石のような高鉄資源にも利用可能である。本方法は鉄製の高鉄資源の煉鉄にも利用可能である。

従来の高炉を利用した製鉄は製造金属のトンあたりの価値を低減法に維持するためには、多額の資本投下を伴う大規模な修繕を必要とするという不利な点を持っている。この方法は燃料および還元剤として大量のコールスを必要とする。しかしながら、コールスの製造は経費がかかり、酸化水素のようなガスを発生することおよび汚濁の発生に環境問題を引き起こす。またこの方法は塊状でフィードする必要があり、現在の実務ではこのフィード物を融剤と共に提供している。塊状プラントの修繕も多額の修費および環境面の出費を包含している。一般的に高炉を使った製鉄は年間100万トン以上の鉄を製造する大規模プラントにのみ

考えられている。

鉄を年間20万ないし100万トン製造する小規模プラント用に電気炉生産が提案されてきた。この電気炉は一般的には事前に還元したフィード物および炭当量で溶かし、発生する酸化化合物の還元量は通常はこの方法の小さい部分である。この方法はこの還元をコールスを使用し、従って高炉法と異なる不利な点を持っている。この方法は高炉を加熱目的に使用し、このことが多くの地域では高炉煉鉄法のために高価なエネルギー源になっている。

多くの直接煉鉄法が既に提案されており、パイロットプラント規模に開発されており、この中には鉄浴中であるいはスラグ浴中で石灰の直接燃焼を含んでおり、純粋な酸素あるいは噴射した燃料に高い濃度の酸素増強を行って、部分燃焼還元条件下で行う。これらの方法は一般的に部分的還元鉄鉱石をフィードとして使用することを包含し、従って、この方法の一部として事前還元段階および焼成を行うための必要性を持っている。このことは必然的に大規模な設備および大資本投下を含んでいる。

一般的に開発中の方法は原料、空気および鉄資源を空

漏れに投入するために下部の羽口を使用してきた。これは高価な高圧インジェクションを必要とし、羽口の近傍では耐火物のために厳しい条件を内包している。いくつかの方法は浴の上部表面に均って燃料および空気の天井からのジェット注入法を使用しており、しかしこの方法には浴への比較的低い熱伝導および比較的低い燃焼反応が付随している。

本発明は低級炭素資源の利用に実用可能であり、かつ従来の方法よりも環境的に異味を引く鉄の製造方法を提供することを目的にしている。

本発明の方法は鉄含有原料をスラグ層を有する反応炉中で加熱することから成り、ただし加熱および還元条件を浴の少なくとも還元領域内で燃料／還元剤の噴射で走らせ、酸素含有気体を少なくとも1層の頂上から導入した様による噴射で発生させる。原料を追加の還元剤および融剤とともに少なくとも還元領域であるいはその近傍で反応炉に入れて燃焼反応を行わせ、追加の還元剤として石炭を使用し、酸素および燃料／還元剤の噴射速度を必要に応じてコントロールし、約40%ないし約50%の燃料／還元剤の燃焼度に十分、約40%ないし約100%の酸素含有量を有する噴射ガスを作製して十分な還元条件を達成し、CO

及びH₂が溶融操作で生じ、浴から燃焼ガスが運び出した炭素層が反応炉中で後燃焼を受ける。

天井から導入した噴射は好ましくは強力な還元条件を作製している。燃料および噴射した還元剤は炭粉状の石炭、燃料油、天然ガス、LPGあるいはその他の炭素な炭素を含む原料から成っている。炭粉状の場合には、燃料をキャリアガスと一緒に噴射し、そのガスは少なくとも燃料の燃焼に必要な酸素が一部分をなしている。またはキャリアガスは窒素のような不活性ガスと空気との混合物から成り、酸素強化空気あるいは酸素のみから成り、あるいは窒素中に不活性ガスから成り立っていてもよい。燃焼に必要な酸素の一部は燃料／還元剤の流れから分離した相を通じる気流によって噴射しても良く、他の領域でのみおよび／またはスラグ浴で起る別の気流と混合して噴射する。少なくとも酸素の一部をこのような別の気流で噴射する場合にはその別の気流は酸素のみ、空気、酸素強化空気あるいは窒素のような不活性ガスと混合したようなガスから成っていても良い。

酸素および燃料／還元剤の噴射速度は必要とする還元条件を達成するように調整し、目標したようにこれらの条件は強い還元性であることが最も好ましい。使

で、噴射ガスは約40%から約100%迄の酸素濃度を有しており、約40%から約50%の燃料／還元剤の燃焼度には十分である。

追加の石炭還元剤は好ましくは塊状の石炭である。鉄含有原料と一緒に浴にフィードし、最も好ましくは原料の20%ないし80重量%の割合である。原料によって変動するが、石炭あるいはシリカのような炭素な融剤を原料と一緒にフィードする。少なくとも追加の石炭還元剤および原料を連続的に溶融操作中にフィードし、スラグおよび鉄の取り出しは連続式であるかバッチ式であっても良い。

浴上部から導入した様には多様な形態を使用することができ、しかしながら、本発明の燃焼還元操作は約1350℃ないし1500℃のような比較的高い反応温度を必要としている。従って、その値あるいは各様は好ましくはステンレススチールのような炭素な合金製である。合金鋼は好ましくは高品質であり、耐腐食性を有し、高温でのスラグ中の酸化および溶融に抵抗性を有している。ASTM (アメリカ鋼材検査規格) 321、316およびその他の高クロム鋼が望みである。一般的には塊の冷却も溶融操作の間に冷却材の供給によって必要であって、特に1990年9月

26日に出版した彼々の国際出願PCT/AU90/00438(WO91/05214)に開示した形態であってもよい。特に1991年9月20日に出版した彼々の同様に保護されるオーストラリア特許出願PK8457(弁理士登録番号IN229989)のなかに開示した形態であることが最も好ましい。これらの各々文献の開示は本件中に導入しており、本特許の開示の一部として引用する。

本発明の方法は燃焼操作で生じたCOおよびH₂、ならびに燃焼ガスが浴から運び出した炭素層の後燃焼と一緒に実行できる。これには、酸素あるいは、空気あるいは酸素強化空気のような酸素含有ガスをスラグ浴上の反応炉空間に吹き込む。後燃焼は好ましくは浴面に近く、最も好ましくはその還元領域あるいは各還元領域に隣接しており、スラグ浴に高いレベルの熱移動を行うためである。このために酸素含有ガスを浴表面上の低い所に発出口を持つ少なくとも一本の管が供給することができるとにもかかわらず、燃料／還元剤用天井から導入した様が併行してガス運り付きのパイプを通じて反応炉空間に吹き込み、この運り付きのパイプは浴表面上で末梢になっている。PCT/AU90/00466の運り付きの管の構造および他の同様に保護中のオーストラリア特許出願PK8457のなかに開

示している覆い付きのパイプはこの目的には妥当である。

(CO₂ + H₂O) 対 (CO + H₂ + CO₂ + H₂O) の比が示すように、後燃焼は好ましくは0.2以上に酸化度を満たすように行う。酸化度は好ましくは約0.95以上にはならないが、しかし1までにも成りうる。酸化度を溶融炉に最高水準の熱移動を達成するように制御する。ガスのその後の使用と矛盾無く、ただしガスを再酸化しないことである。反応炉からのガスは蒸気製造のような一般的な加熱目的に使用してもよく、その採集の経済性は原料を事前還元を使用することでは好ましくない。

鉄含有フィード原料は造鉄石灰石のような融剤と一緒に反応炉に投入する。それ以上の還元剤としての塊状の石灰は原料と一緒に投入することができる。原料も塊としてあるいは塊状であってもよく、しかしながら特に細かき原料の場合には、融剤および/または塊状石灰と共に塊状になっていることが好ましく、その理由は原料が反応炉でガスで吹き飛ばされないように防ぐためである。こゝでスクリューあるいはその他の適切な装置で水を添加して塊状にすることも出来る。

図である。

第4図は第3図の爐の下端の拡大断面図である。

第1図および第2図の反応炉10は底12、周辺部側壁14および天井16を有する実質的に閉鎖した容器である。一方の端で、推進ガス開口部18を壁14および天井16の末端部分が明確に区切っている。反応炉10は好ましくは至適な耐火物材料で上塗りしてある金属製の殻を持っている。一方の端で、反応炉10はスラグ層の下にある鉄層22から熱を抽出するための流し口20を持っている。他の端では溶24のスラグ層28からスラグを抽出するための流し口26を有している。

一般的には天井16の中心にあって、反応炉は一連の爐の口30を有しており、そのそれぞれの中に天井から挿入した爐32が挿入してある。口30のそれぞれの断面には、熱含有原料、融剤およびもし必要ならば、還元石灰を投入する供給口34がある。そのような投入は好ましくは爐32による天井から挿入した噴射によって連続的に行う。

各爐32はPCT/AU90/0046日あるいはもっと好ましくは、上記の共に係属中のオーストラリア

原料および融剤およびその他の還元剤のような他の原料を最も好ましくは至適な位置にある反応炉の推進手段を通じてスラグ層上に天井から挿入した噴射口から流す還元領域の近傍にあるいは少なくともその還元領域に投入する。しかしながら、原料および融剤が至適な複雑な経路を持っている場合にはそのあるいは各天井から挿入した爐を通じて反応炉に投入することができる。いずれにしても、天井から挿入した噴射は最も好ましくは還元領域内で実質的な産品を発生するように、典型的には溶表面の隅返しを伴っている。

原料は塊あるいは粉末として鉄鉱石から成っていても良くあるいは含んでいてもよい。あるいはペレット、炭細ペレット、砂炭、炭質原料、鉄鱗片、スティールグラント煉炭、鉄屑、高鉄含有スラグから成っていてもよい。発明を容易に理解するために添付の図面を引用する。

第1図は本発明の方法中で使用するのに至適な反応炉の上面図である。

第2図は第1図の線A-Aで切ったときの長手方向の断面図である。

第3図は本発明中で使用するための好ましい爐の断面

特許出願PK8457に開示されているような物でもよい。爐32それぞれは中心の導管36から成り、最も好ましくは少なくとも2本の実質的に同心管から成り、外面の覆い管38は実質的に導管36と同心である。その上端では、各導管36は微粉炭のような燃料/還元剤の供給および酸素含有ガスの供給（開示していない方法で）に結合可能である。導管36の下端は放出用先端あるいはノズルから成り、さらに開示したように、炉24のスラグ層28の中に覆われている。燃料/還元剤および酸素含有ガスの噴射、およびキャリアガスが酸素含有ガス以外の場合には燃料/還元剤用のキャリアガスは還元領域40を生じ、そこで向上の隅ね回り42が層28の中に形成される。口30、34の相対的な位置は口34を通じてフィードすることが上記の向上の隅ね回りになるようにする。

その上端では、各外面の覆い管38は酸素含有ガスの露に抵抗可能（開示していない方法で）である。そのガスは管38およびその導管間の環状の通路を通過する。その通路を通過したガスが反応炉空間10aにそこから放出されるように、各管38の下端はその導管の下端の上にある。溶24上に短い距離を置いて各上向き隅ね回り42の上にある。溶24から起るCO及びH₂の再燃焼にはあるいは後燃焼には従って大部

分の得られた熱エネルギーが図24に移動するように起すことが可能である。

連続フィールドは全ての素材に使用できるが、層22および28からの取り出しは連続式であってもバッチ式であってもよい。

図22による天井からの押入による噴射は非酸化性の条件下で熱を生じている。還元は一部分炭状石炭であるいは微粉炭で口34経由で投入した炭素質炭素原料で生じている。

図3図および図4図の噴50は導管52を有しており噴50の上端部分50aから下の放出端にある先端54にまで伸びている。

導管52は内部および外部の同心の管58、59および管56および58間に配置してある第三の管60を包含している。先端54は各管58および59の下の端の円周に接するように接続している。しかしながら管60の下端は先端54の上で未満に成っている。管56および58間の後部が内部および外部の環状の通路61および62に区分できて、これら通路63で、管60の下端および先端54間で、接続されている。

に燃料供給管68があり、これは噴50の上端から先端54の頂上付近で実体界中の水準にまで伸びている。管60の上端は導管67のなかに接続されており、この導管で管68は供給ラインに接続されている。後者68は燃料源および燃料用のキャリアガス源に、燃料の噴射のために管66を通じて噴50を経由して供給接続可能である。

管58および68の間には管64を通過する環状のガス通路がある。管56の上端は56bの所で太くなっていて、インレット接続導管56aと結合しており、通路70はこれによって酸素あるいは酸素含有ガスの加圧源に接続可能であり、その結果噴50を通過してそのようなガスの噴射を可能にしている。

先端54は内部周辺表面54aを持っており、管64の延長することに加えて、管58内で円錐台形であって、テーパが下向きであり管64の断面から外向きになっている。表面54aのテーパは上記の理由のように、半分の円錐角10°ないし20°を持っていて。表面54aは先端54の外部の円筒形表面54bに合致しており、噴50の出口で先端54の残い下端54cを明確に区分している。

る。

上の部分50aでは、通路61は管56および60の相互に作用している。おたがいに結合しているフランジ50aおよび50bによって閉鎖されている。同様に通路62は管60の周りで密封されている管58の環状の半径方向の壁58aによって閉鎖されている。管60はインレット接続導管50cを持っており、これによって導管52は冷却液体を通路61に供給するように水のような加压冷却液体源に接続可能である。また管58はアウトレット接続導管58bを持っており、これによって導管52は通路62からの冷却液体の放出用のラインに接続可能である。その配置は導管52の冷却のために、冷却液体は導管60を通じて通路61を通じておよび61の周りで下向き流動のために供給可能であり、その後通路62を通じておよび62の周りで上向きに導管58bを通じて放出するために供給可能である。そのような流動のなかでは、冷却材は先端54の冷却を行うために先端54の上端を環して63を通じて流れる。

管56は先端54に部分54a中の管56の上端から管64を明確に区分している。先端54は噴50の下端までの管64の通路になっている。管58と同心的

管60の下端は円周上に隔壁を開けた複数の管72を有しているも長く、先端54内でこの管72は軸方向に突き出ている。管72にマウントして、先端52の中で、円錐形の邪魔板があり、噴50の下端にむかって断面形状を増加する形になっている。邪魔板74は先端54の長さ54aに似た半分の角度を有し、管68から出てくる燃料の流れを通路70から出てくる酸素の流れに外向きに発散させる原因になっている。先端54の邪魔板74および表面54aも先端54の中へのスラジのはいることを促進にしている。

通路70の下の延長内に出てくる酸素の円周状の動きを考えるためらせん状の隔壁があってもよい。隔壁75は管66上にマウントされた2倍巻きの螺旋の邪魔板から成り立っている。これは先端に向ってピッチを減少している。先端54の表面54aおよび邪魔板74は先端54内で燃料および酸素の好ましい混合の原因になっており、これをさらに隔壁75の作用が増大している。その混合および隔壁75の作用がスラジ中で噴50の天井から押入した噴射口から噴射した燃料および酸素の良好な分配を生ずる。

導管52の上の延長上に同心的に配列して、環い管76がある。環いの通路80は管58および78間に接

定されており、通路80はこれらのパイプのそれ相当のフランジ58dおよび78aでその上端で閉鎖されている。管78は通路80に接続しているインレット導管78dを有しており、またここに詳細に記載したスラグ浴上で後述換用の酸素含有ガスのような重いガスの加圧態に接続可能である。重いガスは通路80の開口した下端から放出可能であって、浴上で昇あるいは反応がガスの中に放出するためである。

管78の長さの少なくとも一部の周りに、複層的の冷却システム82があり、ただしもっと一般的な考案としてはこれをつけることは任意である。これらは筒状の管84および86からなり、それぞれはその上端で閉じており、管86はその下端で閉じている。それぞれの管は接続導管84aおよび86aを持っており、基本的には導管52中でそのような液体の循環に際して記載したように、それぞれその他の冷却剤の供給および放出を可能にしている。システム82は管50の、特に重い管78のがあるいは反応がガスの効果および後燃焼の熱に対する全体の冷却を強化している。

炭材から挿入した噴射用の管50は外部の冷却剤循環システムを使用すること、好ましくは冷却液体として水を利用することが好ましい。このことは重要な事項

ることが可能である。同様に、高速の冷却剤の流れが管を最適な熱面壁にしており、その冷却水の流れが1ないし5m/秒になっている。

導管52の外側に重い管78を配置することが空気あるいはその他の重いガスを浴に噴射することを可能にしている。そのような重いガスは管50の上端の延長用の冷却を成している。この重いガスはこの工程のために必要とする上記の反応点での酸素を供給することができ、一酸化炭素、水素および挿入した噴射の間に浴から運び出した炭素層の十分な後燃焼を達成するためである。重い管78の位置は浴にそのような反応からの熱を効果に回収することが出来るように最適化し、一方スラグ浴および金属製品の後燃焼を回避するのである。

炭素/空気ダクト中の管78の作製はこれらが浴に入るまえに噴射する炭材の混合を強化し、また浴へのガスの実利用の安定な投入条件を設定している。

図6板74の作製は先端からスラグが入ってくることを防止することを防止している。

スラグ浴上で放出した重いガスの量が重い管78が酸

の必要性を省略し、管の長い使用寿命を作っている。管50を燃料、空気および酸素をスラグ浴に噴射するように使用し、そこで熱を発生させ、なごりに急速なおよび効果的な反応を達成するために置かれるために使用する。酸素含有原料から酸を抽出することおよび還元することに必要とするような高温で強烈な還元性の条件を発生させることは燃料としての石炭および酸素および空気と共に還元剤として噴射して使用するときには管は特に有利である。

管を閉じおよび高温での酸化を防ぐために、管を好ましくはステンレススチール管あるいはパイプから製造し、先端54も好ましくはステンレススチール製であり、上述のように、半分の角度の円錐角10°ないし20°の円錐が固定したスラグで塞ぐことを防止する役を果している。外部の水冷却が管の温度を低く維持し、管を含んだシステム中で好ましくは低圧冷却液体循環があり、さらに管を上昇させるメカニズムが存在する。

管は好ましくはガスおよび原料の高速での流れを維持する能力を許容した最低の表面積を持っている。典型的には、ガスおよび燃料の流れはマッハ0.05ないし1.0、好ましくはマッハ0.3ないし0.8に亘

化あるいは限界を超す速度に達することを防ぐことに十分な量でないならば、導管52の周りの補助的水冷上部領域は有利である。補助の冷却は、使用した原料によって異なるが、好ましくは重い管78の下端を400ないし800°Cの温度に維持する。

本発明の基本的な目的は管が最少の消耗を受け、最低のメンテナンスを必要とする条件で燃料、還元剤、空気および/または酸素をスラグ浴の中に噴出させることである。しかしながら、重い管が作製されているその他の利益としては後燃焼空気あるいは酸素を浴の上のガス空間に噴射点の適切な近傍で噴射することを可能にし、有効に浴を加熱している後燃焼からの熱の放出を促進し、炉内では浴の中心が均一化することを防止している。この後者の目的は金属製品を製造するために、鉄塊の形状あるいは鉄塊より炭素含有が少ない形状で鉄を製造するために、鉄を含有しているフィード原料を溶融および還元することに特に関連している。

本発明を更に説明するために、制限を目的としな以下の実施例を作成した。

実施例1

パイロットプラント操作を行い、ただしその中には

F: 40.8%, T: 0.7.00%, Si: 0.13.4%, Mg: 0.4.5%, Ca: 0.4.0%, Al: 0.4.25%, Cr: 1800ppm, V: 0.0.45%, P: 0.0.29%の分析値の砂鉄原料を天井からの挿入管をつかって炉中に焼成石灰および塊状石灰と混合した後に、更にこねるスクリュウ内で水分19.5%に潤滑した後にフィード口を通じてフィードした。強い還元焙焼条件をスラグ浴中に発生するために、天井から挿入した管から微粉炭、酸素および空気で点火する。空気を覆い管を通じて爐のよまわりに吹き込み、炉直上で上昇するガス中のCO、H₂および炭素の微燃焼を行わせる。投入条件は以下の通りである。

砂鉄のフィード速度	65	kg/時間
塊状石灰のフィード速度	30	kg/時間
石灰のフィード速度	6.5	kg/時間
微粉炭の噴射速度	150	kg/時間
酸素の噴射速度	65	Nm ³ /時間
キャリア空気の噴射速度	50乃至60	Nm ³ /時間
覆い空気の噴射速度	200	Nm ³ /時間

焙焼温度は1400℃乃至1450℃の範囲内であった。金属及びスラグは焙焼中に取り出した。19.6

するために使用し、これは微燃焼熱を浴に30%回収することになる。

焙焼ガスが大部分の熱を含有しており、全てのガスを燃焼ボイラーを通して送らなければ、十分な熱を発生し、ほぼ40MWの電力を生じはすである。

焙焼プラントは主に酸素の発生用に10MWの電力を消費しており、従って全ての熱が利用されたならば過剰エネルギーになっている、あるいは燃焼ボイラーおよびタービン電力プラントは焙焼炉に必要な酸素を発生させおよびプラントの電気設備を運転する規模にすることができる。ガスの熱りは塵除去の後に大気放出した。

このプラントはF: 95.8%, C: 4.0%の分析値を有する鉄40.7トン/時間を生産し、F: 5%, Ca: 0.29.2%, Si: 0.15.2%, Mg: 0.9.1%の組成を有するスラグが得られ、廃棄のために粉砕した。この方法中の鉄の回収率は96.1%であった。

微粉炭、キャリアガスおよび酸素を爐を通じて液体のスラグの浴中に噴射する。その混合物は60%の酸

時間の全操作時間後には、炉の中身を完全に押し出した。砂鉄全量937.4kgを爐先端での燃焼レベル43%で点火中にフィードした。噴射ガス中の酸素濃化レベルは60%である。覆い空気による微燃焼度は25%である。

分析値F: 94.8%, C: 7.4%, Si: 0.11%, V: 0.05%, P: 0.05%の鉄を製造した。鉄の回収率は67%である。取り出したスラグ中に残存した鉄の濃度は4%であった。

実施例2

実施例1と同一組成の砂鉄原料を図1および2に示すような炉の中で80トン/時間の全焙焼温度で焙焼した。塊状石灰および微粉炭石灰はそれぞれ17300kg/時間および8400kg/時間の速度で浴中に砂鉄および15%の潤滑水分15%と一緒に供給した。

3本の爐を使用して、微粉炭26522kg/時間、酸素15028Nm³/時間、燃焼空気15413Nm³/時間を浴の中に噴射した。これは60%の酸素濃化および45%の微粉炭燃焼を示している。爐の上の覆いは微燃焼空気248460Nm³/時間を供給

濃化レベルおよび45%の微燃焼度を持っている。この噴射は挿入管の、並びに微粉炭および浴中の還元条件用のエネルギー需要を発生させている。CO、H₂および上昇してくるガスが浴を用出した炭素を完全に燃焼させるために、空気を爐の覆い管を通じて噴射する。この微燃焼は浴への実質的な回収があるその場所での浴の上でエネルギーを生じている。炭のまたは微粉炭の炭含有フィードは微燃焼の石灰と混合し、塊状石灰還元剤および必要ならば潤滑用の水と混合し、図1および2に示すようにフィード口を通じてフィードする。好ましくは、炉からの塵は添加した焼成石灰を使ってリサイクルする。

得られた鉄および炭含有量の低いスラグは炉の反対側にあるそれぞれの取り出し口から取り出した。公知の方法を使って、この金属は別のプラントで鋼鉄にまで加工することを通してあり、あるいは鉄軌としてそのまま販売することにも適しており、一方スラグは使用あるいは廃棄するために粒化することも可能である。

炉中で生じた焙焼ガスは十分なエネルギー内蔵を持っており、付属の蒸気タービン電力プラントで燃焼ボイラーを通じてならばプラントの電力需要の3ないし4倍の電力を発生させるのに十分である。

国際調査報告

International Application No.
PCT/JP86/00466

This Annex lists the known "A" publications listed among family members entering in the patent documents cited in the above-mentioned international patent application. The Annexes Patent Office is in no way liable for those publications which are merely given for the purpose of information.

Parent Document Cited as Search Report		Parent Family Member			
EP	319948	AT	347884	BE	286487
		JP	1-14911	US	450481
		JP	1-122-9	ZA	808128
END OF ANNEX					

File ATTSLACI (Japan) from secondary technology

フロントページの続き

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, SN, TD, TG), AT, AU, BB, BG, BR, CA, CH, CS, DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KP, KR, LK, LU, MG, MN, MW, NL, NO, PL, RO, RU, SD, SE, US

(72) 発明者 バルドック, ブライアン, ロス
オーストラリア国 3977 ヴィクトリア州
スカイ マコーニックス ロード 49